

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

1. Definisi DBD.

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang sebelumnya terinfeksi virus *Dengue* dari penderita demam berdarah lainnya. Tanda-tanda penderita DBD yaitu ditandai dengan demam mendadak 2 sampai dengan 7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah/lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai tanda perdarahan di kulit berupa bintik perdarahan (*petechiae*) lebam (*echymosis*) atau ruam (*pura-pura*). Kadang-kadang mimisan, berak darah, muntah darah, kesadaran menurun atau renjatan (*shock*) (Kemenkes RI, 2023).

DBD merupakan salah satu penyakit yang termasuk dalam kejadian luar biasa. DBD tidak bisa menular melalui kontak manusia secara langsung, melainkan ditularkan melalui nyamuk. Nyamuk *Aedes aegypti* betina menyimpan virus ke dalam tubuh manusia melalui gigitan (Evy *et al*, 2018).

2. Etiologi DBD

Penyakit DBD disebabkan oleh virus *dengue* dari kelompok *Arbovirus B*, yaitu *Arthropod bone virus* atau virus yang disebarkan oleh *Artropoda*. Faktor utama penyakit DBD adalah nyamuk *Aedes aegypti*

(di daerah perkotaan) dan *Aedes albopictus* (di daerah perdesaan). Nyamuk yang menjadi faktor penyakit DBD adalah nyamuk yang terinfeksi saat menggigit manusia yang sedang sakit dan *viremia* atau terdapat virus dalam darahnya (Kunoli, 2012 dalam Elizabeth et al,2023).

Virus dapat ditularkan secara *transovarial* atau dapat ditularkan antar nyamuk melalui 2 cara yaitu secara *horizontal* dan *vertical*. Penularan *harizontal* merupakan penularan virus *Dengue* dari nyamuk betina yang terinfeksi akibat menghisap darah *viremia*, kemudian menularkan virus *Dengue* melalui gigitan keduanya pada orang yang sehat (Wijayanti, 2019; Tomia & Tuharea, 2022). Penularan *transovarial* dapat terjadi melalui mekanisme transmisi *vertikal* dalam tubuh nyamuk dimana virus ditularkan oleh nyamuk betina pada telurnya yang nantinya akan menjadi nyamuk Penularan *transovarial* akan menyebabkan virus *Dengue* terus bersirkulasi di suatu daerah (Tomia & Tuharea, 2022).

Virus berkembang dalam tubuh nyamuk selama 8 sampai 10 hari terutama dalam kelenjar air liurnya, dan jika nyamuk ini menggigit orang lain maka virus *Dengue* akan dipindahkan bersama air liur nyamuk. Dalam tubuh manusia, virus ini akan berkembang selama 4 sampai 6 hari dan akan mengalami sakit DBD. Virus *Dengue* memperbanyak diri dalam tubuh manusia dan berada di dalam darah selama satu minggu (Elizabeth et al, 2023).

Virus *Dengue* termasuk *family Flaviridae* dan *genus Flavivirus*, terdiri dari 4 *serotipe* yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. (Ishak, 2018). Virus DEN-1 dan DEN-2 diisolasi oleh Sabin pada tahun 1944, virus DEN-3 dan DEN-4 diisolasi oleh Sather. Keempat virus tersebut telah ditemukan di beberapa daerah yang ada di Indonesia dan yang paling sering ditemui yaitu tipe virus DEN-2 dan virus DEN-3 (Masriadi, 2017: 115-117). Perbedaan 4 tipe *serotipe* menurut Verury (2020), sebagai berikut:

a. Virus DEN-1

Virus DEN-1 sangat mudah menyebar, meskipun pada daerah yang belum pernah terjangkit sebelumnya. Penyebaran virus DEN-1 sangat cepat dan tidak menyebabkan pengidapnya sakit parah. Virus ini sangat mudah ditularkan karena sifatnya yang kuat ketika berada dalam tubuh nyamuk maupun manusia.

b. Virus DEN-2 dan Virus DEN-3

Virus DEN-2 dan DEN-3, merupakan virus demam berdarah yang sangat ganas, karena dapat menyebabkan pengidapnya sakit parah. Terpaparnya kedua virus tersebut, pengidap akan memiliki tingkat keparahan penyakit yang tinggi. DEN-2 dan DEN-3 dapat bermutasi dengan baik pada tubuh manusia, sehingga akan sulit untuk diatasi.

c. Virus DEN-4

Virus DEN-4 yaitu jenis virus yang paling sedikit ditemukan dan tidak bersifat ganas. Selain itu, virus DEN-4 merupakan virus yang paling sedikit jumlah penyebarannya.

3. Gambaran Klinis Penyakit DBD

World Health Organization (WHO) dalam Trivano (2023: 74-75) menjelaskan bahwa gejala klinis penyakit Demam Berdarah *Dengue* sebagai berikut:

- a. Demam tinggi mendadak dan terus menerus selama 2-7 hari.
- b. Manifestasi pendarahan termasuk setidak-tidaknya dilakukan uji torniket positif dan salah satu bentuk pendarahan lain, meliputi munculnya bintik bintik merah, pendarahan di kulit, muncul bercak pendarahan pada selaput kulit dan lendir, mimisan serta pendarahan pada gusi.
- c. Pembesaran hati disertai/tanpa disertai rejatan.
- d. *Trombositopeni* (kekurangan *trombosit* dalam darah).
- e. *Hemokonsentrasi* (pembesaran *plasma*) yang dapat ditafsirkan karena meningkatnya nilai *hematokrit* sebesar 20% atau lebih dibandingkan dengan nilai *hematokrit* pada masa *konvalesen* (Penyembuhan).

Gejala klinis Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dapat dibedakan menjadi dua fase (Trivano, 2023), sebagai berikut:

a. Fase *Suseptibel* (rentan)

Fase *Suseptibel* ditandai pada saat nyamuk *Aedes aegypti* yang tidak *infektif* kemudian menjadi *infektif* setelah menggigit manusia yang sakit atau dalam keadaan *viremia* (masa virus bereplikasi cepat dalam tubuh manusia). Nyamuk *Aedes aegypti* yang telah menghisap virus *Dengue* akan menjadi penular sepanjang hidupnya. Ketika menggigit manusia nyamuk mensekresikan kelenjar *saliva* melalui *proboscis* terlebih dahulu agar darah yang akan dihisap tidak membeku. Bersama sekresi *saliva* inilah virus *Dengue* dipindahkan dari nyamuk antar manusia. Disini keadaannya manusia masih dikatakan sehat meskipun sudah rentan akan virus *Dengue*, sedangkan nyamuk yang telah terinfeksi akan menularkan DBD (Trivano, 2023).

b. Fase *Subklinis* (*asintomatis*)

Pada saat virus *Dengue* masuk bersama air liur nyamuk ke dalam tubuh, virus tersebut kemudian memperbanyak diri dan menginfeksi sel-sel darah putih serta kelenjar getah bening untuk masuk ke dalam sistem sirkulasi darah. Virus ini berada di dalam darah hanya selama 3 hari sejak ditularkan oleh nyamuk. Pada fase *subklinis*, jumlah *trombosit* masih normal selama 3 hari pertama. Sebagai perlawanan, tubuh akan membentuk *antibody*, selanjutnya akan terbentuk kompleks *virus-antibody* dengan virus yang berfungsi sebagai antigennya. (Trivano, 2023).

Kompleks antigenantibodi ini akan melepaskan zat-zat yang merusak sel-sel pembuluh darah, yang disebut dengan proses *autoimun*. Proses tersebut menyebabkan *permeabilitas* kapiler meningkat, salah satunya ditunjukkan dengan melebarnya pori-pori pembuluh darah kapiler. Hal tersebut akan mengakibatkan bocornya sel-sel darah, antara lain *trombosit* dan *eritrosit*. Virus *Dengue* yang telah masuk pada tubuh manusia, belum menunjukkan tanda maupun gejala. Jika hal ini terjadi, maka penyakit DBD akan memasuki fase klinis dimana sudah mulai ditemukan gejala dan tanda secara klinis adanya suatu penyakit (Trivano, 2023).

4. Penularan DBD

Penyakit DBD ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* serta manusia sebagai sumber penularan utamanya, akan tetapi dapat ditularkan dari vektor yang terinfeksi virus *Dengue*. Virus *Dengue* dapat ditularkan secara *transovarial* dari nyamuk ke telur telurnya. Dalam menularkan penyakit DBD, nyamuk *Aedes aegypti* tidak perlu lagi menggigit manusia yang terinfeksi virus *Dengue*. Hal ini terjadi karena sejak dari fase telur sudah mengandung virus *Dengue*.

Virus *Dengue* berkembang dalam tubuh nyamuk selama 8-10 hari terutama dalam kelenjar air liurnya dan jika nyamuk ini menggigit orang lain maka virus *Dengue* akan berpindah bersamaan dengan air liur nyamuk. Dalam tubuh manusia, virus *Dengue* akan berkembang

selama 4-6 hari dan orang tersebut akan mengalami gejala yaitu demam, sakit kepala bahkan sampai mengalami mimisan (Trivano, 2023: 73-74).

a. Definisi nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama pembawa penyakit demam berdarah serta dikenal dengan sebutan *black white mosquito/tiger mosquito* karena memiliki ciri khas dengan adanya garis dan bercak putih diatas dasar warna hitam yang terdapat pada kaki dan tubuhnya (Indira et al, 2017).

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus demam berdarah kuning (*yellow fever*), *chikungunya* dan demam zika. Penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* sering ditemukan di daerah tropis dan subtropis. Meningkatnya populasi nyamuk maka akan meningkat pula jumlah penderita DBD, nyamuk *Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang dapat hidup di pemukiman penduduk serta nyamuk dewasa mempunyai habitat perkembangbiakan di tempat penampungan air yang jernih. Nyamuk *Aedes aegypti* bersifat *diurnal*, artinya melakukan aktivitas secara aktif pada pagi hingga petang hari biasanya sekitar pukul 08.00-12.00 dan pukul 15.00-17.00. Penularan virus *Dengue* dilakukan oleh nyamuk betina yang mampu menghisap darah untuk asupan protein dalam memproduksi telur (Indira et al, 2017).

b. Morfologi nyamuk *Aedes aegypti*

1) Telur

Telur nyamuk *Aedes aegypti* memiliki dinding bergaris-garis dan membentuk bangunan seperti kasa. Telur berwarna hitam dan diletakkan satu persatu pada dinding perindukan. Panjang telur 1 mm dengan bentuk bulat oval atau memanjang, apabila dilihat dengan mikroskop bentuk seperti cerutu. Telur dapat bertahan berbulan-bulan pada suhu -2°C sampai 42°C dalam keadaan kering. Telur ini akan menetas jika kelembapan terlalu rendah dalam waktu 4 atau 5 hari (Ariani, 2019).



Gambar 2.1
Telur *Aedes aegypti*
Sumber: Agustin et al, 2017

2) Larva

Perkembangan larva tergantung pada suhu, kepadatan populasi, dan ketersediaan makanan. Larva berkembang pada suhu 28°C sekitar 10 hari, pada suhu air antara $30 - 40^{\circ}\text{C}$ larva akan berkembang menjadi pupa dalam waktu 5 –7 hari. Larva lebih menyukai air bersih. Larva beristirahat di air membentuk

sudut dengan permukaan dan menggantung hampir tegak lurus. Larva akan berenang menuju dasar tempat atau wadah apabila tersentuh dengan gerakan jungkir balik. Larva mengambil oksigen di udara dengan berenang menuju permukaan dan menempelkan siphonnya diatas permukaan air (Ariani, 2019).

Larva *Aedes aegypti* memiliki empat tahapan perkembangan yang disebut instar meliputi: instar I, II, III dan IV, dimana setiap pergantian instar ditandai dengan pergantian kulit yang disebut ekdisis. Larva instar IV mempunyai ciri siphon pendek, sangat gelap dan kontras dengan warna tubuhnya. Gerakan larva instar IV lebih lincah dan sensitif terhadap rangsangan cahaya. Dalam keadaan normal (cukup makan dan suhu air 25 – 27°C) perkembangan *larva* instar ini sekitar 6 – 8 hari (Ariani, 2019).



Gambar 2. 2
Larva *Aedes aegypti*
Sumber: Agustin et al, 2017

3) *Pupa*

Pupa Aedes aegypti berbentuk bengkok dengan kepala besar sehingga menyerupai tanda koma, memiliki siphon pada thorak untuk bernafas (Brown, 1983). *Pupa* nyamuk *Aedes aegypti* bersifat aquatik dan tidak seperti kebanyakan *pupa* serangga lain yaitu sangat aktif dan seringkali disebut akrobat (*tumbler*). *Pupa Aedes aegypti* tidak makan tetapi masih memerlukan O₂ untuk bernafas melalui sepasang struktur seperti terompet yang kecil pada *thorak*. *Pupa* pada tahap akhir akan membungkus tubuh *larva* dan mengalami metamorfosis menjadi nyamuk *Aedes aegypti* dewasa (Ariani, 2019).

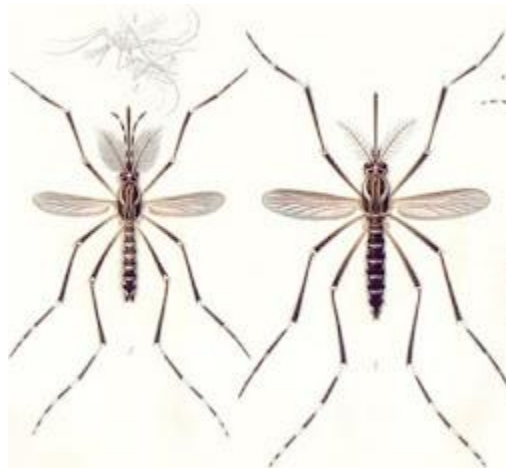


Gambar 2. 3
Pupa Aedes aegypti
Sumber: Agustin et al, 2017

4) *Imago* (nyamuk dewasa)

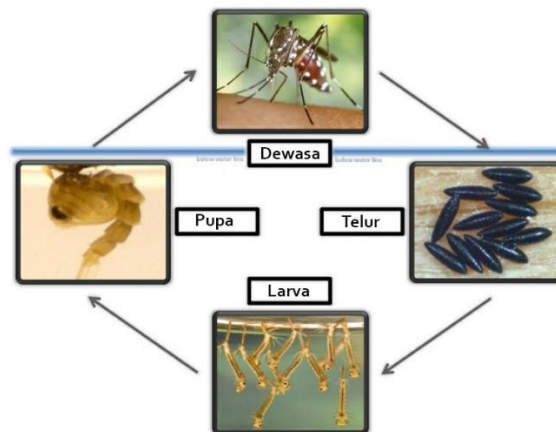
Pupa akan berkembangbiak menjadi nyamuk dewasa dengan membutuhkan waktu untuk jenis kelamin jantan 1-9 hari dan untuk betina 2-5 hari. Nyamuk jantan akan menetas lebih

cepat daripada nyamuk betina. Nyamuk betina setelah dewasa membutuhkan darah untuk mengalami kopulasi. Nyamuk betina hanya dapat kawin satu kali seumur hidupnya. Biasanya terjadi perkawinan 24-28 hari dari saat nyamuk dewasa (Ariani, 2019). Perbedaan nyamuk jantan dan betina yaitu dalam antena. Antena nyamuk dilapisi dengan bulu-bulu halus yang disebut *flagel antennal* dan kepadatan *flagel* yang berbeda berdasarkan jenis kelaminnya. Menurut Megan Fritz dalam buku Demam Berdarah *Dengue* (DBD) oleh Ariani (2019) menyatakan bahwa nyamuk jantan memiliki *flagel antennal* yang sangat lebat seperti sikat botol. *Flagel antennal* pada nyamuk jantan dapat dilihat oleh mata dibandingkan dengan nyamuk betina.



Gambar 2. 4
Nyamuk Dewasa Jantan & Betina *Aedess aegypti*
Sumber: Agustin et al, 2017

c. Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*



Gambar 2. 5
Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*
Sumber: Agustin et al, 2017

Menurut (Soegijanto, 2006) siklus hidup *Aedes aegypti*. yaitu:

- 1) Nyamuk betina akan meletakkan telur pada dinding tempat air.
- 2) Pada suhu 20°C-40°C telur akan menetas menjadi *larva* dalam waktu 1-2 hari.
- 3) Pergerakkan *larva* naik turun.
- 4) Dalam kondisi optimum *larva* akan berkembang menjadi *pupa* dalam waktu 5-6 hari.
- 5) *Larva* hidup pada air yang jernih dan tenang.
- 6) *Larva* akan mati jika berada pada suhu dibawah 10°C, temperatur optimum untuk perkembangan berkisar 27°C -30°C.
- 7) *Pupa* akan menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-3 hari.
- 8) *Pupa* membutuhkan waktu untuk berkembang menjadi nyamuk dewasa. untuk Jantan 1-9 hari dan untuk betina 2-5 hari.

5. Pencegahan DBD

Pencegahan penyakit DBD dapat dilakukan dengan pengendalian vektor. Pengendalian vektor merupakan upaya menurunkan faktor risiko penularan oleh vektor dengan meminimalkan habitat perkembangbiakan vektor, menurunkan kepadatan dan umur vektor, mengurangi kontak antara vektor dengan manusia serta memutus rantai penularan penyakit (Purnama & Garmini, 2019). Pengendalian vektor salahsatunya dapat dilakukan dengan melakukan sanitasi lingkungan.

Sanitasi lingkungan merupakan aktivitas yang bertujuan untuk memaksimalkan maupun mempertahankan standar keadaan lingkungan yang memberi pengaruh pada kehidupan manusia (Hiskia *et al*, 2021). Hal ini sesuai dengan UU No.17 tahun 2023 terkait kesehatan pada pasal 105 ayat 1 bahwa lingkungan sehat merupakan lingkungan yang bebas dari hal-hal yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan, seperti pengolahan limbah, pengendalian vektor dan hewan pembawa penyakit, zat kimia yang berbahaya, kebisingan, radiasi, pencemaran air dan udara, serta makanan yang terkontaminasi.

Menurut Paendong, *et al* (2021) mengungkapkan bahwa kesehatan lingkungan adalah usaha kesehatan masyarakat yang menitikberatkan pada pengawasan terhadap berbagai faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi derajat kesehatan manusia. Pengendalian vektor menurut Ishak, (2018) dapat dilakukan dengan berbagai cara, sebagai berikut:

a. Pencegahan secara kimiawi

Pengendalian vektor secara kimiawi dilakukan dengan pengasapan (*fogging*) menggunakan insektisida. Sasaran insektisida adalah nyamuk dewasa dan pradewasa. Insektisida merupakan racun, maka penggunaannya harus mempertimbangkan dampak terhadap lingkungan dan organisme bukan sasaran termasuk *mamalia*. Aplikasi insektisida yang berulang di satuan ekosistem akan menimbulkan terjadinya resistensi pada serangga (Ishak, 2018)

b. Pencegahan secara biologi

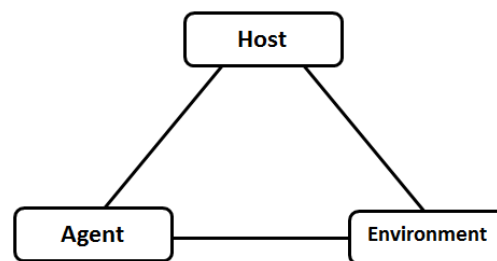
Pengendalian vektor secara biologi dilakukan dengan menggunakan *agent* biologi seperti predator/pemangsa, parasit, bakteri, sebagai musuh alami stadium pradewasa vektor DBD. Jenis predator yang digunakan adalah ikan pemakan jentik seperti ikan cupang, tampalo, gabus, guppy, dll (Ishak, 2018).

c. Manajemen Lingkungan

Manajemen lingkungan adalah upaya pengelolaan lingkungan sehingga tidak kondusif sebagai habitat perkembangbiakan vektor atau dikenal sebagai *source reduction* (Ishak, 2018). Menurut Fahrul et al (2021) lingkungan dibagi menjadi 3 jenis yaitu lingkungan fisik, lingkungan biologis dan lingkungan sosial.

B. Teori Segitiga Epidemiologi Kejadian DBD

Teori John Gordon dan La Richt (1950) dalam Ariani (2019) menggambarkan interaksi tiga komponen penyebab penyakit yaitu pejamu (*host*), penyebab penyakit (*agent*) dan lingkungan (*environment*). Teori ini memodelkan/ menggambarkan/ menganalogikan terjadinya penyakit dalam sebatang pengungkit, yang mempunyai titik tumpu ditengah-tengahnya, yakni lingkungan (*environment*) (E), pada kedua ujung batang terdapat pemberat yakni *Agent* (A) dan *Host*/pejamu (H). Ketiga unsur ini berperan dalam interaksi sehingga terjadi keadaan sehat ataupun sakit.

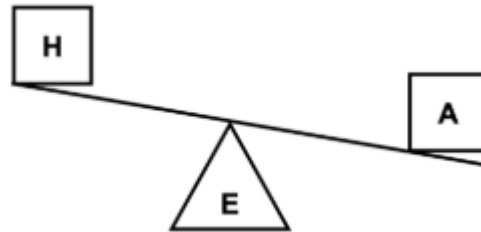


Gambar 2. 6
Unsur Teori John Gordondan La Richt (1950)
Sumber: Fahrul et al, 2021

Berdasarkan Teori John Gordon dan La Richt Terdapat 4 gambaran model interaksi antara ketiga faktor tersebut dalam keadaan tidak seimbang sehingga memunculkan penyakit (Fahrul et al, 2021).

- a. Model 1 titik berat keseimbangan terletak pada *agent* penyakit. Pada model ini, seseorang berada pada kondisi tidak sehat. Pemberatan *agent* pada keseimbangan membuat *agent* mendapat kemudahan

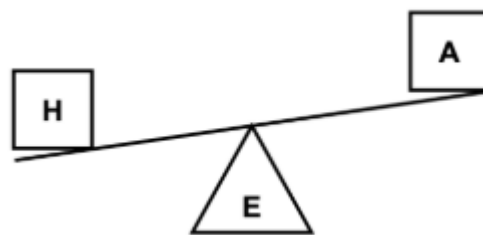
menimbulkan penyakit pada *host*. Pada model ini, daya tahan *host* berkurang (Fahrul et al, 2021)



Gambar 2. 7
Model 1

Sumber: Fahrul et al, 2021

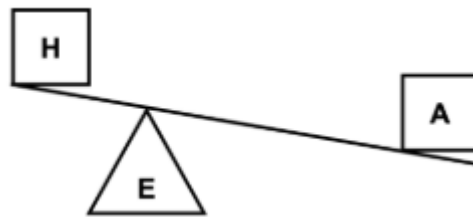
- b. Model 2 titik berat keseimbangan terletak di *host*. *Host* menjadi peka terhadap penyakit. Pada model ini, seseorang berada pada kondisi tidak sehat, dimana kemampuan *agent* meningkat (Fahrul et al, 2021).



Gambar 2. 8
Model 2

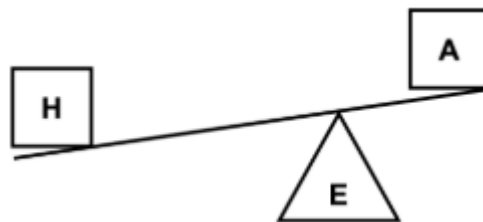
Sumber: Fahrul et al, 2021

- c. Model 3 seseorang berada pada kondisi tidak sehat, dimana kondisi lingkungan mengalami pergeseran atau perubahan dari kondisi normal. Pergeseran kualitas lingkungan memudahkan *agent* untuk memasuki tubuh *host* dan menimbulkan penyakit (Fahrul et al, 2021).



Gambar 2. 9
Model 3
Sumber: Fahrul et al, 2021

- d. Model 4 seseorang berada pada kondisi tidak sehat. Terjadi pergeseran kondisi lingkungan dari kondisi normal. Pergeseran titik tumpu (kualitas lingkungan) berubah sehingga daya tahan individu (*host*) meningkat (Fahrul et al, 2021).



Gambar 2. 10
Model 4
Sumber: Fahrul et al, 2021

Terjadinya suatu penyakit sangat berpengaruh terhadap lingkungan, hal tersebut dijelaskan dalam segitiga epidemiologi. Model ini digunakan untuk memahami faktor apa saja yang mempengaruhi terjadinya suatu penyakit (Purnama, 2016):

1. *Agent*

Agent menjadi faktor yang sangat penting sebagai pencetus timbulnya penyakit. *Agent* penyebab penyakit DBD merupakan virus *Dengue* yang termasuk dalam kelompok B *Arthropod Bone Virus* (*Arbovirus*) yang merupakan genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae* yang mempunyai 4 jenis serotipe yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4 (Masriadi, 2016).

2. *Host*

Host atau Pejamu merupakan benda hidup yang secara individu atau berkelompok memiliki risiko terkena penyakit akibat paparan dari *agent*. Pada kasus DBD yang menjadi *agent* yaitu manusia (Masriadi, 2016).

3. Lingkungan (*environment*)

Lingkungan merupakan faktor eksternal pemicu timbulnya penyakit pada masyarakat yang meliputi benda mati dan benda hidup. Faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan *Larva Aedes aegypti* sehingga menyebabkan DBD menurut Ariani (2019), sebagai berikut:

a. Lingkungan biologi

1) Keberadaan vektor

Keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* dapat ditentukan berdasarkan Angka Bebas Jentik (ABJ). Hasil pengukuran tersebut dapat menunjukkan dampak kepadatan vektor nyamuk. Semakin banyak vektor yang ditemukan disuatu daerah maka

semakin banyak pula kebedaradaan larva ditemukan disebuah kontainer (Wijayanti dkk., 2017). Metode yang dilakukan untuk mengukur jentik atau larva *Aedes aegypti* dalam suatu rumah yaitu sebagai berikut:

a) Metode single larva

Metode *Single Larva* merupakan metode yang dilakukan dengan cara mengambil larva pada setiap tempat genangan air untuk diidentifikasi lebih lanjut (Purnama, 2016).

b) Metode visual

Survei cukup dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya larva di setiap tempat genangan air tanpa mengambil larvanya. Dalam program pemberantasan penyakit DBD, survei jentik yang biasa digunakan adalah secara visual. Ukuran yang digunakan untuk mengetahui kepadatan jentik *Aedes aegypti* menurut WHO (2009) dalam Purnama (2016) adalah sebagai berikut:

(1) *House Index* (HI)

House index (HI) adalah jumlah rumah positif jentik dari seluruh rumah yang diperiksa. HI lebih menggambarkan luasnya penyebaran nyamuk di suatu wilayah. Menurut WHO (2005), nilai standar HI adalah

<10%. Adapun rumus HI dalam Purnama (2016) sebagai berikut:

$$HI = \frac{\text{Jumlah rumah yang positif jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

(2) *Countainer Index (CI)*

Container index (CI) adalah jumlah kontainer yang ditemukan *larva* dari seluruh kontainer yang diperiksa. CI menunjukkan bahwa terdapat kontainer sebagai tempat perkembangbiakan *larva Aedes aegypti*. Adapun rumus CI dalam Purnama (2016) sebagai berikut:

$$CI = \frac{\text{Jumlah kontainer positif jentik}}{\text{Jumlah kontainer yang diperiksa}} \times 100\%$$

(3) *Breteau index (BI)*

Breteau index (BI) adalah jumlah kontainer dengan *larva* dalam 100 rumah. BI menggambarkan kepadatan dan penyebaran vektor pada suatu wilayah. Adapun rumus BI dalam Purnama (2016) sebagai berikut:

$$BI = \frac{\text{Jumlah kontainer positif jentik}}{100 \text{ rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

(4) *Density Figure (DF)*

Density figure (DF) adalah kepadatan *larva Aedes aegypti* yang merupakan gabungan dari HI, CI, dan BI yang dinyatakan dengan skala 1-9 seperti tabel berikut:

Tabel 2. 1 *Density Figure (DF)*

<i>Density Figure (DF)</i>	<i>House Index (HI)</i>	<i>Container Index (CI)</i>	<i>Breteau Index (BI)</i>
1	1-3	1-2	1-4
2	4-7	3-5	5-9
3	8-17	6-9	10-19
4	18-28	10-14	20-34
5	29-37	15-20	35-49
6	38-49	21-27	50-74
7	50-59	28-31	75-99
8	60-76	32-40	100-199
9	>77	>40	>200

Sumber: Departemen Kesehatan, (2010).

Analisa kepadatan populasi jentik nyamuk pada suatu daerah (DF) memiliki 3 kriteria yaitu Angka *Density Figure* berada pada rentang angka 1-3 maka daerah tersebut dinyatakan sebagai Daerah Hijau yaitu apabila derajat penularan penyakit yang dibawa oleh vektor rendah atau tidak menularkan, Angka *Density Figure* berada pada rentang angka 4-5 maka daerah tersebut dinyatakan sebagai Daerah Kuning yaitu derajat penularan penyakit yang dibawa oleh vektor sedang atau perlu waspada, dan jika Angka *Density Figure* lebih dari 5 maka daerah tersebut dinyatakan sebagai Daerah Merah yaitu derajat penularan penyakit yang dibawa

oleh vektor tinggi sehingga diperlukan pengendalian segera dalam (Purnama, 2016).

(5) Angka Bebas Jentik (ABJ)

Dalam menentukan status bebas DBD di dalam suatu wilayah adalah menggunakan Indikator ABJ. ABJ dapat dikatakan baik jika nilai tersebut melebihi standar 95% dari total rumah yang diperiksa (Permenkes RI, 2017). ABJ sendiri merupakan gabungan antara HI (*House Index*), CI (*Container Index*), BI (*Breteau Index*) sehingga dapat diketahui nilai dari masing–masing berdasarkan rumah, kontainer dan keduanya. Adapun rumus untuk menentukan ABJ dalam Purnama (2016) sebagai berikut:

$$ABJ = \frac{\text{Jumlah rumah yang tidak ditemukan jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

b. Lingkungan fisik

1) Kelembapan

Berdasarkan Kemenkes RI Nomor 035 Tahun 2012 Tentang Pedoman Identifikasi Faktor Risiko Kesehatan Akibat Perubahan Iklim disebutkan bahwa kelembapan yang lebih dari 60% adalah kelembapan yang optimal bagi perkembangbiakan larva *Aedes aegypti*. Jika kelembapan udara <60% akan terjadi penguapan air pada tubuh nyamuk yang akan menyebabkan

potensi vektor semakin menurun (Anwar & Rahmat, 2019). Untuk membantu proses embriosasi dan ketahanan jentik nyamuk kelembaban udara yang baik berkisar dari 60%-80% (Gafur, 2015; Wijirahayu, 2019). Pada kelembapan yang sangat tinggi nyamuk menjadi lebih aktif juga mempengaruhi perilaku nyamuk termasuk kecepatan dalam berkembang biak. Kelembaban lebih dari 80% dapat mendukung untuk perkembangbiakan nyamuk, sehingga ruangan menjadi sangat lembab (Wijirahayu, 2019).

2) Pencahayaan

Berdasarkan Permenkes No. 2 tahun 2023 tentang pedoman penyehatan udara dalam rumah menyatakan bahwa intensitas cahaya dipersyaratkan minimal 60 lux. *Larva* dari nyamuk *Aedes aegypti* dapat bertahan lebih baik di suatu ruangan dalam kontainer yang gelap dan mampu menarik nyamuk betina untuk meletakkan telurnya (Saleh dkk. 2018). Pada kontainer yang berintensitas cahayanya rendah atau gelap rata-rata larva akan lebih banyak daripada kontainer yang intensitas cahayanya besar atau terang (Notoatmojo, 2011).

3) Suhu udara

Berdasarkan kementerian kesehatan RI (2018) suhu kurang dari 10⁰C dan lebih dari 40⁰C akan mengakibatkan perkembangan nyamuk berhenti dan mati. Suhu udara

merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangbiakan jentik nyamuk *Aedes aegypti*. Secara umum rata-rata suhu yang optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25°C - 27°C . Pada suhu diatas suhu optimum (32°C - 35°C) siklus hidup nyamuk menjadi lebih pendek rata-rata 7 hari (Jannah et al, 2021).

4) Curah hujan

Keberadaan *breeding places* nyamuk dapat dipengaruhi oleh curah hujan. Menurut (Nissa, 2018) perkembangbiakan nyamuk dapat terhambat pada curah hujan 140 mm/minggu. Curah hujan yang lebat berpengaruh terhadap bersihnya tempat perindukan vektor. Hal tersebut terjadi karena vektor dapat hanyut terbawa aliran air yang menyebabkan matinya larva nyamuk.

5) Kawat kasa pada ventilasi

Kawat kasa merupakan alat pelindung yang terbuat dari kawat dan dipasang di lubang ventilasi. Ventilasi berfungsi dalam proses sirkulasi udara sebagai tempat masuknya cahaya. Ventilasi yang baik merupakan indikator dari rumah sehat. Namun, ventilasi rumah yang baik juga harus dilengkapi dengan kawat kasa. Keadaan ventilasi yang tidak terpasang kawat kasa menyebabkan nyamuk dengan mudah masuk ke dalam rumah dan mengigit manusia yang ada di dalamnya (Astuti & Lustiyati, 2018).

6) Ketersediaan penutup pada kontainer

Keberadaan penutup kontainer erat kaitannya dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti*. Penggunaan tutup pada kontainer dengan benar dapat mengurangi keberadaan larva dan pupa nyamuk *Aedes aegypti* dibandingkan dengan kontainer tanpa penutup. Hal ini disebabkan karena tempat penampungan air yang tidak ditutup, lembab, terlindungi dari sinar matahari langsung dan nyamuk *Aedes aegypti* bertelur pada air jernih (Hidayat, 2022).

7) Karakteristik air

a) Sumber air

Kondisi air yang jernih dan bersih serta tidak bersentuhan dengan tanah seperti PDAM ataupun air sumur gali memiliki risiko menjadi tempat perkembangbiakan larva *Aedes aegypti*. Risiko keberadaan larva adalah kontainer dengan berbagai sumber air bersih serta jenis penyimpanan menggunakan bak, drum dan tempayan (Hidayah, 2021).

b) Suhu air

Suhu air dapat mempengaruhi siklus perkembangbiakan nyamuk pada stadium telur, jentik, dan pupa. Pada umumnya nyamuk akan meletakkan telurnya pada temperatur sekitar 20°C-30°C. Refleksi cahaya yang rendah dan permukaan

dinding yang berpori-pori mengakibatkan suhu dalam air menjadi rendah. sehingga suhu air yang demikian akan disukai oleh nyamuk *Aedes aegypti* sebagai tempat perkembangbiakannya (Hidayah, 2021).

c) Volume air

Volume kontainer dengan ukuran >50 liter sebagian besar lebih banyak positif jentik dibandingkan dengan kontainer berukuran ≤ 50 liter. Kontainer yang berukuran besar memiliki kapasitas menampung air yang lebih banyak sehingga air di dalamnya dapat tersimpan cukup lama karena sulit dikuras sehingga sesuai untuk tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* (Arfan, 2019).

d) pH air

PH air yang potensial untuk mendukung keberadaan Larva *Aedes aegypti* yaitu antara pH 5,8-8,6. Menurut Hadi (1997), pH 6–7 merupakan pH yang optimum untuk perkembangan larva *Aedes sp.* pH 7 merupakan pH yang potensial untuk perkembangan larva *Aedes sp* (Mustafa, 2017).

c. Lingkungan sosial

1) Kepadatan hunian

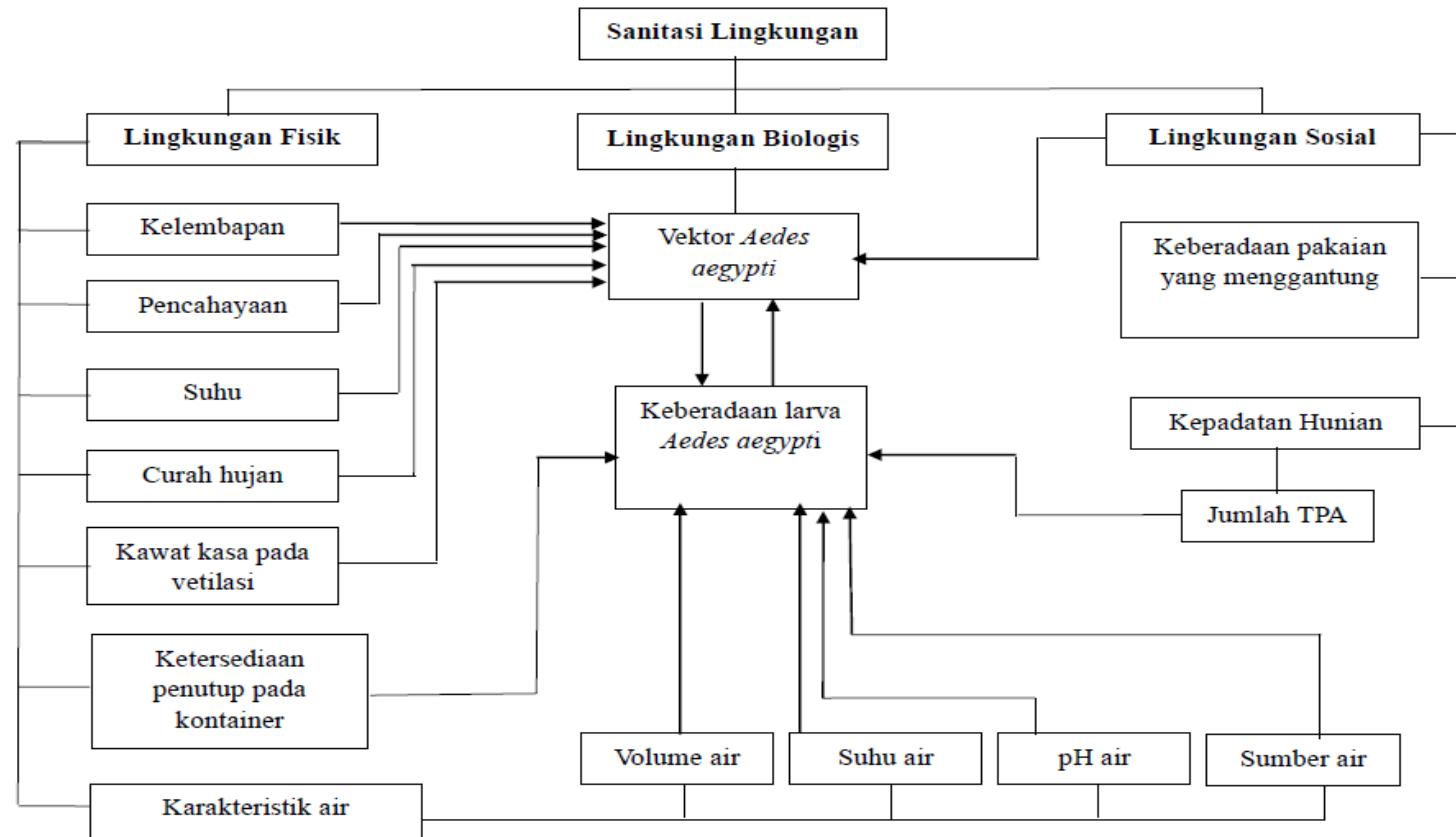
Berdasarkan Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan yang menerangkan bahwa “Luas rumah

minimal 9 m² per orang meliputi aktivitas kerja, tidur, duduk serta ruang gerak lainnya”. Jumlah penghuni yang banyak, berpengaruh terhadap jumlah Tempat Penampungan Air (TPA), semakin banyak anggota keluarga maka akan semakin banyak jumlah TPA yang digunakan sehingga berdampak pada banyaknya jentik *Aedes aegypti* (Ariani,2019).

2) Keberadaan pakaian yang menggantung

Pakaian yang menggantung di dalam rumah merupakan indikasi menjadi kesenangan tempat peristirahatan nyamuk *Aedes aegypti* dikarenakan nyamuk tersebut senang hinggap dan beristirahat di tempat-tempat gelap dan kain yang tergantung. Tempat yang disukai nyamuk adalah benda-benda yang tergantung didalam rumah seperti gordena, kelambu, dan pakaian (Ariani,2019).

C. Kerangka Teori



Gambar 2. 11
Kerangka Teori

Modifikasi sumber: John Gordon dan La Richt (1950); Ariani (2019); dan Fahrul (2021)